

**PENGEMBANGAN DAN PENGGUNAAN
MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI *ANDROID*
UNTUK MENGATASI KESULITAN KETERAMPILAN PEMECAHAN
MASALAH MATERI DIAGRAM FASA Fe-C**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



oleh

Muhamad Faisal Tazul Arifin
E0551. 1504511

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2019**

**PENGEMBANGAN DAN PENGGUNAAN
MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI ANDROID
UNTUK MENGATASI KESULITAN KETERAMPILAN PEMECAHAN
MASALAH MATERI DIAGRAM FASA Fe-C**

Oleh
Muhamad Faisal Tazul Arifin

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Muhamad Faisal Tazul Arifin 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis

MUHAMAD FAISAL TAZUL ARIFIN

**PENGEMBANGAN DAN PENGGUNAAN MULTIMEDIA
PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI *ANDROID* UNTUK
MENGATASI KESULITAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH
MATERI DIAGRAM FASA Fe-C**

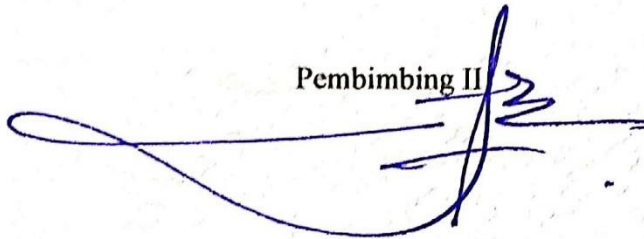
disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Amay Suherman, M.Pd.
NIP. 19590325 198601 1 001

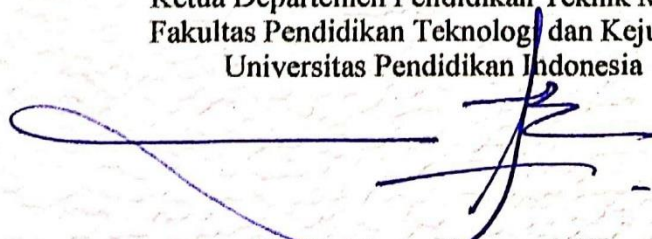
Pembimbing II



Dr. H. Mumu Komaro, M.T
NIP. 19660503 199202 1 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Indonesia



Dr. H. Mumu Komaro, M.T
NIP. 19660503 199202 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN DAN PENGGUNAAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI *ANDROID* UNTUK MENGATASI KESULITAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH MATERI DIAGRAM FASA Fe-C” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 31 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



Muhamad Faisal Tazul Arifin

1504511

**PENGEMBANGAN DAN PENGGUNAAN MULTIMEDIA
PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI ANDROID UNTUK
MENGATASI KESULITAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH
MATERI DIAGRAM FASA Fe-C**

Muhamad Faisal Tazul Arifn, Amay Suherman, Mumu Komaro

Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK

Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kesulitan yang dihadapi mahasiswa dalam proses pembelajaran pokok-pokok bahasan mata kuliah Material Teknik yang ditunjukan oleh data awal yakni 68.8% mahasiswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran pokok bahasan Diagram Fasa. Studi pendahuluan yang dilakukan pada 20 orang mahasiswa DPTM angkatan 2018 menunjukkan bahwa pokok kesulitan yang dihadapi adalah materi Diagram Fasa Fe-C adalah pada sub materi menggambar Diagram Fasa dan submateri menghitung jumlah persen fasa. Hal tersebut disebabkan karena media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran Diagram Fasa Fe-C masih kurang memberikan *guide* pada mahasiswa dalam memahami materi menggambar Diagram Fasa Fe-C dan menghitung jumlah persen fasa pada Diagram Fasa Fe-C. Upaya yang dilakukan mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan dilakukannya pengembangan dan penggunaan multimedia interaktif berbasis aplikasi *android*. Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan multimedia adalah metode DBR (*design based research*) dan metode penelitian yang digunakan dalam penggunaan multimedia adalah penelitian *pre-eksperimen*. Desain penelitian *pare-eksperiment* yang digunakan adalah dengan desain penelitian *one Group Pretest-Posttest Design*. Pengujian dilakukan dengan uji terbatas dengan subyek penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah mahasiswa DPTM angkatan 2018 yang sudah menyelesaikan mata kuliah Material Teknik sebanyak 12 orang. Hasil judgment menyatakan bahwa multimedia berbasis Inventor layak digunakan dalam pembelajaran di kelas. Hasil menunjukan bahwa keterampilan generik sains mahasiswa mengalami peningkatan dengan rata-rata N-gain sebesar 0,84 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hasil penelitian menunjukkan teratasinya kesulitan keterampilan pemecahan masalah materi Diagram Fasa Fe-C.

Kata kunci: *Multimedia Interaktif berbasis aplikasi android, Keterampilan Pemecahan Masalah, Design Based Research, Diagram Fasa Fe-C, Material Teknik*

DEVELOPMENT AND USE OF LEARNING MULTIMEDIA ON ANDROID BASED APPLICATIONS TO OVERCOME THE DIFFICULTY OF SKILL PROBLEM SOLVING IN THE Fe-C PHASE DIAGRAM

Muhamad Faisal Tazul Arifn, Amay Suherman, Mumu Komaro

Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK

Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRACT

This research is motivated by the difficulties faced by students in the learning process of Engineering subject matter which is shown by preliminary data that 68.8% of students have difficulty learning the subject of the Phase Diagram. A preliminary study conducted on 20 Mechanical Engineering students class of 2018. Preliminary study data show that the difficulties faced by mechanical engineering students on the Fe-C Phase Diagram material are in the sub-drawing material Phase Diagram and the sub-material calculates the percentage of phase. That's because the learning media used in studying the Fe-C Phase Diagram still does not provide guidance for students in understanding the drawing material for the Fe-C Phase Diagram and calculates the number of percent phases in the Fe-C Phase Diagram. Efforts are being made to overcome this problem is the development and use of interactive multimedia based on Android applications. The research method used in multimedia development is the DBR (research-based design) method and the research method used in the use of multimedia is pre-experimental research. The pre experimental research design used was the Group Pretest-Posttest Design research design. Tests carried out with limited tests with the research subjects used in this study were DPTM 2018 students who have completed the course of Engineering Materials as many as 12 people. The assessment results state that Inventor-based multimedia is suitable for use in classroom learning. The results showed that the generic science skills of students had increased with an average N-gain of 0.84 which was included in the high category. The results of the study show the difficulty of problem solving skills in the Fe C-Phase Diagram material..

Keywords: Interactive Multimedia based on android applications, Problem Solving Skills, Design Based Research, Fe-C Phase Diagrams, Engineering Materials.

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Wr. Wb,

Dengan menyebut nama Allah SWT, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat-Nya yang telah memberikan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah limpahkan ke panutan kita hingga akhir zaman, Nabi Besar Muhammad SAW. Penulis sudah berupaya seoptimal mungkin dalam menyelesaikan Skripsi ini, namun tak menutup kemungkinan masih terdapat hal-hal yang luput dari pengamatan penulis, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak akan berhasil apabila tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan banyak rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, baik moril maupun materil serta dorongan yang sangat berharga. Ucapan terima kasih penulis disampaikan terutama kepada:

1. Bapak Dr. Amay Suherman, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah merelakan waktunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan dan saran-saran dalam penyusunan Skripsi ini.
2. Bapak Dr. H. Mumu Komaro, M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah merelakan waktunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan dan saran-saran dalam penyusunan Skripsi ini.
3. Bapak Dr. H. Mumu Komaro, M.T., selaku Ketua Departemen Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Bapak Dr. H.R. Aam Hamdani M.T, bapak Drs. Yusep Sukrawan, M.Pd., dan bapak Drs. H. Ariyano M.T., selaku dosen partisipan pada saat Seminar Proposal Skripsi yang telah bersedia memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. H. Purnawan M.Pd, selaku *expert judgement* media dalam pembuatan multimedia pembelajaran, dan bapak Drs. Yusep Sukrawan, M.Pd.,

expert judgement materi, yang telah memberikan kritik, dansaran yang membangun dalam penyusunan multimedia pembelajaran ini.

6. Kedua orang tua, adik, dan paman tercinta yang selalu berdoa serta memberikan dukungan moril maupun materil.
7. Sahabat-sahabat (Rojali dan Wira Satria) yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan hiburan kepada penulis selama penyusunan Skripsi ini.
8. Rekan-rekan seperjuangan S1 Pendidikan Teknik Mesin 2015 yang telah memberikan dukungan dan bantuan, kepada penulis selama penyusunan Skripsi ini.
9. Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebutkan satu persatu, akan tetapi keberadaannya sangat berarti bagi penulis.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas semua bantuan dan kebaikan dari semua pihak baik di dunia maupun di akhirat, *Aamiin*.

Bandung, 3/ Agustus 2019



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	3
UCAPAN TERIMA KASIH.....	5
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR TABEL.....	10
DAFTAR GAMBAR	11
DAFTAR LAMPIRAN.....	13

BAB I

PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.2 Manfaat Praktis	Error! Bookmark not defined.
1.5 Struktur Organisasi Skripsi	Error! Bookmark not defined.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Belajar dan Hasil Belajar	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Pengertian Belajar.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Pengertian Hasil Belajar	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Ciri-ciri Hasil Belajar.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Media Pembelajaran.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Jenis Media Pembelajaran dan Pemilihannya.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Manfaat Media Pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Dasar Pertimbangan Pemilihan Media Pembelajaran.	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Android</i>	Error! Bookmark not defined.

2.3.1 Sejarah <i>Android</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Komponen Aplikasi <i>Android</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Kelebihan dan Kelemahan <i>Android</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Aplikasi <i>Android</i> Sebagai Media Pembelajaran ..	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 Prosedur Pengembangan Multimedia Interaktif ..	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pemecahan Masalah	Error! Bookmark not defined.
2.5 Deskripsi Mata Kuliah Material Teknik	Error! Bookmark not defined.
2.6 Diagram Fasa Fe-C	Error! Bookmark not defined.
2.7 <i>Unity 3D</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 Penelitian-Penelitian Yang Relevan.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Kerangka Pemikiran.....	Error! Bookmark not defined.

BAB III

METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Prosedur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Kuisisioner Multimedia	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Soal Tes.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Instrumen non-tes	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Instrumen Tes	Error! Bookmark not defined.
3.4 Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Nilai N-Gain	Error! Bookmark not defined.

BAB IV

TEMUAN DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Deskripsi Hasil Temuan Pengembangan Multimedia Pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Pengembangan Multimedia Pembelajaran.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Penggunaan Multimedia Pembelajaran untuk Mengatasi Kesulitan Keterampilan Pemecahan Masalah	Error! Bookmark not defined.

4.2 Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
---------------------	-------------------------------------

BAB V Error! Bookmark not defined.

SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASIError! Bookmark not defined.

5.1 Simpulan	Error! Bookmark not defined.
--------------------	-------------------------------------

5.2 Implikasi.....	Error! Bookmark not defined.
--------------------	-------------------------------------

5.3 Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.
-----------------------	-------------------------------------

DAFTAR PUSTAKA	14
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
----------------------	-------------------------------------

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Mahasiswa DPTM yang Menguasai Materi Esensial pada Mata Kuliah Material Teknik	1
Tabel 1.2 Data Tingkat Kesulitan yang dihadapi Mahasiswa DPTM dalam Proses Pembelajaran Mata Kuliah Material Teknik	2
Tabel 1.3 Persentase Kesulitan yang dialami Mahasiswa dalam Mengerjakan Persoalan pada Materi Diagram Fasa Fe-C.....	3
Tabel 3.1 Kriteria <i>N-Gain</i>	36
Tabel 4.1 Materi dalam Pembelajaran Diagram Fasa Fe-C	37
Tabel 4.2 Permasalahan dalam Pembelajaran Diagram Fasa Fe-C.....	41
Tabel 4.3 Hasil Penilaian Ahli Materi.....	57
Tabel 4.4 Hasil Penilaian Ahli Media	57
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Pengujian Multimedia Pembelajaran.....	57
Tabel 4.6 Data Hasil Pretest.....	65
Tabel 4.7 Data Hasil Posttest	66
Tabel 4.8 Data Hasil Uji N-Gain.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Empat Tahapan Metode Penelitian DBR Model Reeves	17
Gambar 2.2 Diagram Blok Fase Dalam Strategi Pemecahan Masalah	19
Gambar 2.3 Diagram Fasa Fe-C.....	21
Gambar 2.4 Tampilan pada <i>Unity 3D</i>	23
Gambar 2.5 Pemograman c# pada Unity	23
Gambar 2.6 Skema Kerangka Berpikir	26
Gambar 3.1 Pola Desain <i>One Group Pretest-Posttest</i>	27
Gambar 3.2 Alur Prosedur Penelitian	28
Gambar 3.3 Empat Tahapan Metode Penelitian DBR Model Reeves	29
Gambar 4.1 <i>Intro</i>	43
Gambar 4.2 Menu Utama.....	43
Gambar 4.3 Menu Informasi	43
Gambar 4.4 Petunjuk Penggunaan	44
Gambar 4.5 Tujuan Pembelajaran	44
Gambar 4.6 Spesifikasi Media	44
Gambar 4.7 Profil Pengembang	45
Gambar 4.8 Menu Pendahuluan.....	45
Gambar 4.9 Pengertian.....	46
Gambar 4.10 Jawaban Pengertian	46
Gambar 4.11 Bagian-Bagian.....	46
Gambar 4.12 Fungsi Bagian-bagian.....	47
Gambar 4.13 Perubahan Mikrostruktur.....	48
Gambar 4.14 Menu Menggambar	48
Gambar 4.15 Sumbu X dan Sumbu Y.....	48
Gambar 4.16 Sub-Menu Menentukan titik pada daerah fasa.....	49
Gambar 4.17 Daerah α	49
Gambar 4.18 Daerah α +Fe ₃ C	50
Gambar 4.19 Daerah γ +Fe ₃ C.....	51

Gambar 4.20 Daerah γ	52
Gambar 4.21 Daerah γ +L.....	52
Gambar 4.22 Daerah L+Fe ₃ C.....	53
Gambar 4.23 Daerah δ + γ	53
Gambar 4.24 Daerah δ +L.....	54
Gambar 4.25 Kaidah Lengan (<i>Arm Rule</i>)	55
Gambar 4.26 Soal Contoh Perhitungan.....	55
Gambar 4.27 Jawaban Contoh Perhitungan	55
Gambar 4.28 Evaluasi	56
Gambar 4.29 Tingkat Kelayakan Multimedia Pembelajaran	58
Gambar 4.30 Tampilan Menu Menggambar	59
Gambar 4.31 Tampilan Sub-Menu Menggambar Sumbu X dan Sumbu Y	59
Gambar 4.32 Tampilan Sub-menu Menentukan Titik pada Daerah Fasa.....	60
Gambar 4.33 Animasi Menentukan Titik Pada Daerah Fasa.....	60
Gambar 4.34 Titik Pada Daerah Fasa	60
Gambar 4.35 Menarik Garis Pada Daerah Fasa	61
Gambar 4.36 Sub-menu Tahapan Menarik Garis pada Daerah Diagram Fasa Fe-C	62
Gambar 4.37 Notasi Titik B	62
Gambar 4.38 Notasi Titik A, B dan C.....	63
Gambar 4.39 Titik Komposisi (<i>Co</i>)	63
Gambar 4.40 Titik <i>CL</i> dan Titik <i>Cγ</i>	63
Gambar 4.41 Notasi P dan Notasi Q	63
Gambar 4.42 Soal Contoh Perhitungan.....	64
Gambar 4.43 Jawaban Soal Menghitung	64
Gambar 4.44 Rekapitulasi Distribusi Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas	78
Lampiran 2. Lembar Bimbingan	81
Lampiran 3. Lembar Pengesahan Seminar Proposal.....	84
Lampiran 4. Undangan Seminar Proposal dan Hasil Seminar Proposal	86
Lampiran 5. Matriks Perbaikan Seminar Proposal	89
Lampiran 6. Lembar Pengesahan Seminar Proposal.....	92
Lampiran 7. Undangan Seminar Proposal dan Hasil Seminar Proposal.....	95
Lampiran 8. Matriks Perbaikan Seminar Proposal	89
Lampiran 9. Lembar Pengesahan Pra Sidang	92
Lampiran 10. Undangan Pra Sidang dan Hasil Pra Sidang.....	95
Lampiran 8. Satuan Acara Perkuliahan (SAP) Diagram Fasa Fe-C	98
Lampiran 9. Storyboard multimedia	108
Lampiran 10. Tahapan Penggunaan Aplikasi	132
Lampiran 11. Hasil Judgement Materi.....	144
Lampiran 12. Hasil Judgement Media	149
Lampiran 13. Instrumen Soal, Kunci Jawaban Instrumen Soal, dan Kriteria Penilaian.....	154
Lampiran 14. Daftar Hadir Uji Terbatas	156
Lampiran 15. Dokumentasi Uji Terbatas	158
Lampiran 16. Data hasil pre-test dan post-test.....	160
Lampiran 17. Riwayat hidup penulis	163

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Suprijono. (2013). Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM. Yogyakarta: Pusaka Belajar
- Anonim. (2019) *Unity Manual [Online]*. Diakses dari : <http://docs.unity3d.com/Manual/index.html>.
- Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology & Society*, 11 (4), 29–40
- Arief S Sadiman, dkk. (2007). Media Pendidikan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arikunto, S. (2010). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2013) *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Abidin, Zainal (2016) *Media dan Sumber-sumber Belajar*. Surakarta: UMS Press
- Calimag, J. N., Mugel, P. A., Conde, R. S., & Aquino, L. B. (2014). Ubiquitous Learning Environment Using Android Mobile Application. *International Journal of Research in Engineering & Technology*, 2(2), 119-128.
- Djamarah, S. B. dan Zain, A. (2006) *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Undang-Undang Nomor 20 tujuan pendidikan menengah kejuruan*. Jakarta: Depdiknas
- Giovani, G. F. (2014). *Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Multimedia Animasi Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Materi Diagram Fasa pada Mata Kuliah Material Teknik untuk Mahasiswa JPTM*, Skripsi pada Departemen Pendidikan Teknik Mesin UPI, Bandung
- Hake, R.R. (2002) *Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanis with Gender, High School Mathematics and Spatial Visualization*. [Online]. Tersedia: <http://www.phscsIndiana.e-du/hake> [10 Maret 2019]
- Hamalik, O. (2004) *Metode Belajar dan Kesulitan-kesulitan Belajar*. Bandung: Tarsito
- Hermawan S, Stephanus. (2011). “Mudah Membuat Aplikasi *Android*”. Yogyakarta : Andi Offset.

- Kibona, I & Rugina, J. 2015. A review on the Impact of smartphone on academic performance of students in Higher learning Institution in Tanzania. *Journal of Multidisciplinary Engineering science and technology (JMEST)*. Vo.2, issue 4, ISSN: 3159-0040. April 2015.
- Komaro, M., dkk. (2013) *E-Book Berbasis Multimedia Animasi untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Diagram Fasa*. Proposal Penelitian Hibah Inovasi Pembelajaran UPI, Bandung.
- Hidayah, N. dan Hasbullah. (2014). *Upaya Meningkatkan Pemahaman Siswa terhadap Prinsip Kerja Pneumatik Berbantuan Perangkat Lunak Multimedia Interaktif*. Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan: INVOTEC.
- Ismail, Ali. (2017). “Penerapan Multimedia Interaktif Berbasis Smartphone Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika Dasar”. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*. Volume 2, Nomor 2, September 2017.
- Karim, Muhamad T, dkk (2016), *Penggunaan Multimedia Berbasis Video Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Kompetensi Kejuruan Teknik Mesin*. Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan: INVOTEC.
- Lengkong, Hendra Nugraha. (2015). “Perancangan Penunjuk Rute Pada Kendaraan Pribadi Menggunakan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android Yang Terintegrasi Pada Google Maps” Manado.
- Mahnun, Nunu. (2012). “Media Pembelajaran (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran)”. *Jurnal Pemikiran Islam*, 37 (1), 27-33.
- Munir, (2010). *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Cetakan Kedua. Bandung: Alfabeta.
- Purnawan. (2006) *Desain Model Komponen Pneumatik untuk Media Pembelajaran Mekanisme Komponen Pneumatik*, Jurnal INVOTEC Volume III, No. 9, Agustus 2006, hlm. 116 – 124.
- Safaat, Nazrudin. 2012. *Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android*. Informatika, Bandung.
- Soaleha, Soaleha (2013) Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Peserta Didik di MTs Ma’had DDI Pangkajene. Magister (S2) thesis, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Ridwan. (2011). *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta

- Ruseffendi, E.T. (2010) *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Rusman, dkk. (2012) *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Mengembangkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sanaky, AH. (2013) *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. Yogyakarta: Kaukuba Dipantara.
- Sibarani, H. P. (2018). *Implementasi Mobile Learning Berbasis Aplikasi Smartphone Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut*. UPI
- Siregar, S. (2004) *Statistik Terapan*. Jakarta: Grasindo.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Soetomo. (1993). *Dasar-Dasar Interaksi Belajar Mengajar*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sugiyono. (2012) *Metode Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Universitas Pendidikan Indonesia. (2018) *pedoman penulisan karya ilmiah*. Bandung : UPI Press.
- Van Vlack, L. H., 1985. *Elements of Material Science and Engineering*. Jakarta : Erlangga,
- Wahono, W. (2010) *Pengembangan Model Pembelajaran “Mikir” pada Perkuliahan Fisika Dasar untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Pemecahan Masalah Calon Guru SMK Program Keahlian Tata Boga*, Disertasi Sekolah Pascasarjana UPI: tidak diterbitkan.
- Warsita, Bambang. (2008) *Teknologi Pembelajaran. Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wena, M. (2009) *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yektyastuti, R., & Ikhsan, J. (2016). *Pengembangan media pembelajaran berbasis android pada materi kelarutan untuk meningkatkan performa akademik siswa SMA*. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA, 2(1), 88-99.
- Zuliana & Irwan Padli. (2013). *Aplikasi Pusat Panggilan Tindakan Kriminal di Kota Medan Berbasis Android*. Jurnal. IAIN Sumatera Utara Medan.